

Уральская государственная горно-геологическая академия
Московский государственный университет
Санкт-Петербургский государственный университет
Институт минералогии УрО РАН

УРАЛЬСКАЯ ЛЕТНЯЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА-99

«ПОД ЗНАКОМ ПЛАТИНЫ»

материалы Всероссийской научной
конференции студентов, аспирантов,
научных сотрудников и преподавателей
ВУЗов и академических институтов
геологического профиля

**Екатеринбург
20 - 24 июля 1999 г**

Проект осуществляется при поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
и ФЦП «Интеграция»

Екатеринбург-1999

По данным П.И. Кутюхина, Н.И. Бородаевского и И.Т. Самарцева наиболее ранние жильные образования на Березовском месторождении - это турмалин-кварцевые жилы [2]. По нашим данным кварц-турмалиновые метасоматиты это самые ранние образования на Березовском месторождении. Они распространены повсеместно в объеме месторождения, слагают небольшие самостоятельные тела или включены в золоторудные. Возможно, описанные В.А. Поповым грейзеноподобные метасоматиты с редким касситеритом принадлежат к формации кварц-турмалиновых метасоматитов.

Таблица 1.

Химический состав (мас.%) индийсодержащих минералов Березовского месторождения

	Cu	Ag	Tl	Zn	Fe	Hg	Cd	Sn	As	Sb	Bi	Te	In	S	Se	Сумма	
1	29.99	н.о.	н.о.	12.56	1.81	0.24	0.33	25.18	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.28	28.90	0.12	99.40	
2	30.08	н.о.	0.08	12.67	1.72	0.37	0.41	25.54	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.34	28.46	0.15	99.82	
3	44.29	0.21	сл.	5.26	3.09	0.27	0.10	н.о.	18.86	1.26	0.19	0.05	0.06	28.17	0.12	101.87	
4	0.14	сл.	0.16	64.69	0.18	0.50	0.63	н.о.	н.о.	н.о.	0.05	н.о.	0.04	0.07	32.51	н.о.	98.89
5	36.11	0.08	0.11	0.89	26.39	н.о.	н.о.	н.о.	0.04	0.19	0.24	н.о.	0.04	33.04	н.о.	97.11	

Примечания: электронный микрозонд Сатеса SX-50 (кафедра минералогии МГУ), аналитик Н.Н. Кононова. 1, 2 - кестерит; 3 - теннантит; 4 - сфалерит; 5 - халькопирит; н.о. - не обнаружен, сл. - следы.

- 1 - $Cu_{2.08}Zn_{0.83}Fe_{0.14}Hg_{0.01}Cd_{0.01}I_{1.01}(Sn_{0.93}In_{0.01})_{0.94}(S_{3.97}Se_{0.01})_{3.95}$;
 2 - $Cu_{2.09}Zn_{0.86}Fe_{0.14}Hg_{0.01}Cd_{0.02}I_{1.02}(Sn_{0.93}In_{0.01})_{0.96}(S_{3.92}Se_{0.01})_{3.93}$;
 3 - $(Cu_{10.20}Ag_{0.03})_{10.23}(Zn_{1.18}Fe_{0.81}Hg_{0.02}Cd_{0.02}As_{3.69}Sb_{0.13}Bi_{0.01}Te_{0.01}In_{0.01})_{3.87}(S_{12.88}Se_{0.02})_{12.85}$;
 4 - $(Zn_{0.98}Hg_{0.01}Cd_{0.01})_{1.00}S_{1.00}$;
 5 - $Cu_{1.09}(Fe_{0.90}Zn_{0.03})_{0.93}S_{1.98}$

Литература

- Бородаевский Н.И., Бородаевская М.Б. Березовское рудное поле. М.: Металлургиздат. 1947. 264 с.
- Бородаевский Н.И., Ершова Н.А., Егорова Н.А. и др. Березовское месторождение / В кн.: Золоторудные месторождения СССР. Т. I. М. 1986. С. 9-53.
- Павлишин В.И., Юшкин Н.П., Попов В.А. Онтогенетический метод в минералогии. Киев: Наукова думка. 1988. 120 с.
- Спиридонов Э.М., Бакшеев И.А., Середкин М.В., Куруленко Р.С., Прокофьев В.Ю., Устинов В.И., Прибавкин С.В., Филимонов С.В. Гумбеитовая формация Урала. М.: МГУ. 1997. 97 с.

Филимонов С.В.

Московский государственный университет

ВИСМУТОВАЯ И ТЕЛЛУРОВАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ГУМБЕЙТОВОЙ ФОРМАЦИИ НА СЕВЕРНОМ ФЛАНГЕ БЕРЕЗОВСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВИ-ТЕННАНИТ, АГ-ВИ-ГАЛЕНИТ, АЙКИНИТ; ТЕТРАДИМИТ, РЬ-ТЕТРАДИМИТ, ГЕССИТ)

Abstract. Gumbelite and associating ore veins with Mo-scheelite, Bi-bearing fahlore, Ag-Bi-galena, sphalerite, boumonite, Pb-Bi-sulfosalts, aikinite, tetradymite, altaite, native gold and other are widespread in periphery of the Beresovsk ore field (Kedrovsk deposits of scheelite, Scheelite and Shartash occurrences). For the first time Bi-Te-mineralisation related to the gumbelite association (Bi-bearing tennantite, Ag-Bi-galena, aikinite, tetradymite, Pb-tetradymite, hessite) were recognized in the north part of the Beresovsk ore field.

Гумбеиты и сопровождающие кварцевые жилы с Мо-содержащим шеелитом широко распространены вокруг Березовского рудного поля (месторождения шеелита - Кедровское, Шеелитовый рудник, проявление Шарташское). Типичные апоадамеллитовые гумбеиты в южной части рудного поля сопровождают микроклин-карбонат-кварцевые жилы, содержащие шеелит, пирит, Ви-блеклые руды, Аг-Ви-галенит, клейофан, бурнонит, купропавонит, Си-бенжаминит, бенжаминит, ходрунит, линдстремит, хаммарит, твердые растворы серы висмутин-айкиннит, и более низкотемпературные жилы с серицитом, содержащими айкиннит, тетрадимит, алтаит, высокопробное самородное золото [1]. Достаточно широко метасоматиты и рудные образования гумбеитовой формации распространены и в центре Березовского месторождения, для этих образований характерны Ви-блеклые руды [2].

Нами Ви и Те минерализация обнаружена на северо-востоке Березовского месторождения в районе г. Успенская в старых горных выработках. Жильный кварц содержит пустоты от растворенных ромбоэдрических кристаллов карбоната с мелкими кристаллами пирита. Сульфидные минералы слагают гнезда до 3 см, реже тонкие прожилки в молочно-белом кварце. Наиболее распространенный минерал сульфидных гнезд - халькопирит. Ви-Те минерализация представлена двумя пространственно разобщенными ассоциациями: 1) Ви-содержащий теннантит, Аг-Ви-галенит, тетрадимит и Рь-тетрадимит (без халькопирита); 2) галенит, айкиннит, тетрадимит, гессит (с небольшим количеством халькопирита).

Ви-теннантит образует неправильной формы сростания с галенитом и тетрадимитом. Размер блеклой руды до 1 см. Состав теннантита (мас.%) Cu 42.29 и 43.50, Ag 0.19 и 0.13, Zn 4.04 и 4.08, Fe 3.23 и 2.99, Pb 0.26 и не обн., Cd 0.24 и 0.12, As 17.60 и 17.35, Sb 1.18 и 1.34, Bi 3.18 и 3.08, Te 0.11 и сл., S 26.75 и 26.55, Se 0.08 и 0.07, сумма 99.17 и 99.31; формулы Cu 10.232 и 10.506, Ag 0.027 и 0.019, Zn 0.950 и 0.958, Fe 0.888 и 0.822, Pb 0.019 и нет, Cd 0.033 и 0.016, As 3.611 и 3.554, Sb 0.149 и 0.169, Bi 0.234 и 0.226, Te 0.014 и нет, S 12.827 и 12.707, Se 0.015 и 0.014. Таким образом, это висмутистый Fe-Zn теннантит с сурьмянистостью (Sb/Sb+As) 4.0 и 4.5 %.

Галенит образует сростания с теннантитом и округлые выделения в нем, реже отдельные кристаллы до 5 мм. Его состав (мас.%) Рь 79.81, Ag 1.41, Bi 3.01, Zn следы, Fe 0.03, Cd 0.09, Hg следы, S 13.84, Se следы, Te 0.24, сумма 98.48. Формула $(Pb_{0.908}Ag_{0.032}Bi_{0.036}Cd_{0.002})_{0.978}(S_{1.018}Te_{0.005})_{1.022}$; $AgBiS_2$ - 3.2 мол. %.

Для тетрадимита характерны уплощенные кристаллы в теннантите, их размер до 0.5 мм. Наиболее распространен тетрадимит практически не содержащий Рь (ан. 1 и 2, табл.), менее распространен Рь-тетрадимит (ан. 3, табл.). Состав тетрадимита стехиометричен.

Айкиннит слагает кристаллы до 2 мм в сростании с галенитом. Состав айкиннита, (мас.%) Cu 11.11, Ag 0.07, Pb 35.79, Zn 0.10, Fe следы, Bi 35.97, As 0.02, Sb не обн., S 16.57, Se не обн., Te 0.05, сумма 99.74; формула минерала $(Cu_{1.009}Ag_{0.004})_{1.013}(Pb_{0.996}Zn_{0.009})_{1.005}(Bi_{0.993}As_{0.001})_{0.994}(S_{2.982}Te_{0.002})_{2.984}$.

Гессит наиболее редкий минерал. Он слагает мелкие (0.02 мм) каплевидные выделения в айкинните. Состав минерала (мас.%) Ag 59.95, Cu 0.22, Hg не обн., Рь 0.07, Te 36.81, Sb 0.25, Bi 0.13, S и Se следы, сумма 97.49; формула $(Ag_{1.956}Cu_{0.012}Pb_{0.001})_{1.976}(Te_{1.015}Sb_{0.007}Bi_{0.002})_{1.024}$. Ранее в Березовском рудном поле гессит не встречался, однако он широко распространен в поздних жилах среди гумбеитов Гумбейского месторождения [1].

1999

Описанная выше минерализация близка к установленной нами ранее [2] среди метасоматитов гумбеитовой формации в Шарташском карьере и, отчасти, в районе шахты Южная. Итак, Bi-блеклые руды в парагенезе с теллуридами не имеют отношения к золоторудным березит-лиственитовым образованиям Березовского рудного поля.

Таблица 1.

№№	Химический состав (мас.%) тетрадимита и Pb-тетрадимита					
	1	2	3	1	2	3
	мас.%			формульные единицы		
Bi	58.83	59.50	52.55	1.960	1.974	1.793
Sb	0.24	0.16	0.24	0.014	0.009	0.014
Pb	0.02	0.02	5.16	0.001	0.001	0.178
Fe	0.03	не обн.	0.01	0.003	-	0.001
Cu	0.12	0.06	0.06	0.013	0.006	0.006
Hg	0.18	0.30	0.39	0.006	0.010	0.014
Te	36.75	36.72	35.66	2.003	1.996	1.993
S	4.59	4.63	4.48	0.997	1.002	0.997
Se	0.04	0.02	0.05	0.003	0.002	0.004
Сумма	100.90	101.44	98.60	5	5	5

Примечания: Электронный микросонд Cameca SX-50 (кафедра минералогии МГУ), аналитик Н.Н. Кононова. Zn, Cd, As - не обнаружены.

Литература

1. Спиридонов Э.М., Середкин М.В., Филимонов С.В. Типохимизм блеклых руд пшелитовых месторождений Урала. //Изв. ВУЗов. Сер. Геология и разведка. 1997. № 6. С. 38-45
2. Филимонов С.В., Спиридонов Э.М., Бакшеев И.А., Куруленко Р.С., Кудрявцева О.Е. Типоморфизм минералов и минеральных ассоциаций полихронных рудно-метасоматических образований Березовского золоторудного поля (Средний Урал). //X съезд Минералогического общества РАН. Тезисы докладов. Санкт-Петербург. 1999.

Бакшеев И.А., Кудрявцева О.Е.

Московский государственный университет

КАРБОНАТЫ И СВЕТЛЫЕ СЛЮДЫ БЕРЕЗИТОВ-ЛИСТВЕНИТОВ - ИНДИКАТОРЫ ЗОНАЛЬНОСТИ БЕРЕЗОВСКОГО ПЛУТОНОГЕННОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, СРЕДНИЙ УРАЛ

Abstract. This paper presents the results of a study of carbonate and mica chemistry from gold-bearing altered wall-rocks and veins in the mesothermal Berezovsk gold deposit, Central Urals, Russia. In gold-bearing listwanite the evolution of carbonate and mica compositions is recognized: magnesite+low-f

$(f = \frac{Fe + Mn}{Fe + Mn + Mg} \times 100\%)$ Cr muscovite and Cr phengite-muscovite \rightarrow carbonates, f decreases upward.

1. Введение

Карбонаты - характерные минералы березитов и лиственитов, так как эти метасоматиты - продукты среднетемпературного углекислого метасоматоза (Зарайский, 1989, Сазонов, 1975).

Несмотря на относительно большой объем данных по химическому составу карбонатов золотосных березитов-лиственитов различных плутононных Au месторождений, в большинстве случаев они ограничены наблюдениями по изменению состава карбонатов в пределах кристалла или констатацией присутствия на месторождении карбоната того или иного химического состава (Сазонов, 1975, Leitch et al., 1991, и др.).

Наиболее детально изучены карбонаты березитов-лиственитов Au месторождения Бестюбе в Северном Казахстане (Spiridonov & Bakshiev, 1998). Результаты этого исследования навели нас на мысль об изучении карбонатов березитов-лиственитов классического Березовского Au месторождения, Средний Урал. Необходимо заметить, что месторождение эксплуатируется и изучается уже более 250 лет. Однако, результатов систематических исследований изменения состава карбонатов по вертикали в открытой печати не приводится.

Нами предпринято исследование карбонатов и парагенных серицитов золотосных метасоматитов Березовского Au месторождения от поверхности до горизонта -712 м. Выполнено 115 микросондовых анализов доломитов и магнезитов и 45 серицитов, в основном из внешней и тыловой зон метасоматитической колонки.

2. Геологическое положение, минеральный состав метасоматитов и руд

2.1. Геологическое положение

Плутоногенное гидротермальное Березовское месторождение расположено в 10 км от Екатеринбургa, Средний Урал. Оно локализовано в пределах слабо эродированного одноименного тектонического блока. Березовское золоторудное поле расположено вблизи г. Екатеринбургa на Среднем Урале. Силурийско-девонские вулканогенно-осадочные и терригенные породы слагают большую часть рудного поля. Слоистая толща содержит многочисленные стратиформные и лакколитоподобные тела серпентинизированных тел гипербазитов. Толща полого смята, углы падения 20-30°. Центральную часть блока прорывают гранитоиды слабоэродированного Шарташского плутона. Форма массива овальная. Диаметр выхода интрузива на поверхность около 7 км. Южный контакт массива крутой, северный - плавно погружается под Березовское золоторудное месторождение. K/Ar возраст гранитоидов 310-320 млн. лет, что соответствует раннему карбону (Куруленко, 1977).

Многочисленные дайки гранитоид-порфиров и лампрофиров прорывают как гранитоиды Шарташского массива, так и слоистую толщу. Лампрофиры внедрились позже гранитоид-порфиров. Протяженность даек гранитоидов по простиранию достигает нескольких километров и они образуют рои, которые расходятся веером в северном направлении. Расстояние между дайками внутри роев 5-10 м, между роями - 80-100 м. Основная